

## EFEITO DOS ADJUVANTES SILICONADOS E ÓLEOS VEGETAIS NA DEPOSIÇÃO DA CALDA DE PULVERIZAÇÃO

TIAGO MENCARONI GUAZZELLI<sup>1</sup>, HUMBERTO SANTIAGO<sup>2</sup>, PAULO ROBERTO FORASTIERE<sup>3</sup>, MAURI MARTINS TEIXEIRA<sup>4</sup>, ANDERSON CANDIDO DA SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engº Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa – MG, (16) 9 9221-2744, mencaroni.tiago@gmail.com.

<sup>2</sup> Engº Agrônomo, Professor Adjunto, Universidade Federal do Oeste da Bahia, UFOB – CMB, Barra - BA.

<sup>3</sup> Engº Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG.

<sup>4</sup> Engº Agrônomo, Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa - MG.

<sup>5</sup> Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFV, Viçosa - MG.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** A utilização de adjuvantes é uma forma de melhorar a qualidade da calda de aplicação, porém deve-se saber qual efeito o produto adicionado irá produzir. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de cinco adjuvantes adicionados a calda com base nos parâmetros técnicos da pulverização. Os produtos testados foram à base de siliconados (Poliflex), (Naft), (TA 35) e (Silkon) na dose de 0,5 ml L<sup>-1</sup> de calda e outro produto a base de óleo vegetal (Agr'óleo) na dose de 0,5 % da calda ha<sup>-1</sup>. Para cada tratamento foram empregados dois volumes de aplicação 80 e 165 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas com um pulverizador centrífugo em condições de laboratório. As análises do espectro de gotas foram realizadas através de programa computacional de processamento de imagens “Imagem Tool”. Nos resultados dos ensaios ocorreram variações no espectro de gotas em função do tipo de adjuvante utilizado e do volume de calda aplicado. O Poliflex diferiu da testemunha apresentando maior área coberta. Nos outros parâmetros analisados Coeficiente de Homogeneidade, SPAN, DMV (µm) e a densidade de gotas (gotas cm<sup>-2</sup>), os resultados não foram significativos, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** População de gotas, Cobertura e Aditivos de calda.

### DETERMINATION OF THE BULK EVAPORATED IN DIFFERENTS WATER PRESSURE DEFICIT IN THE AIR

**ABSTRACT:** The use of additives is a way to improve the quality of the spray liquid, but it should be known what effect will produce the added product. This work aims to evaluate the effect of five spray adjuvants added to the solution in the technical parameters of the pulverization. Four silicone-based products (Poliflex), (NAFTA), (TA 35) and (Silkon) were tested at a dose of 50 mL/100L of the spray solution and another product based on vegetable oil (Agro'óleo) at a dose of 0.5% of the spray solution per ha. Two spray volumes, 80 and 165 L ha<sup>-1</sup>, were used for each treatment. The droplet spectrum assessment was performed by the image analyzer software, “Image Tool”. The droplets spectrum varied according to the type of adjuvant used, and the volume of spray solution applied. Regardless of the product and the volume, the percentage of coverage showed any interaction between them. Testing the product and volume separately, the Poliflex had greater coverage than the control, but in the parameters coefficient of uniformity, SPAN, VMD and the droplets density (droplets cm<sup>-2</sup>) the results found were not significant, by Tukey test at 5% probability.

**KEYWORDS:** Droplets population, Coverage and Spray solution additives.

**INTRODUÇÃO:** Embora as inovações tecnológicas venham melhorando a maneira e a segurança da aplicação de defensivos agrícolas a falta de conhecimento dos operadores sobre a regulagem das máquinas e da formulação dos produtos novos está aumentando as perdas de agrotóxicos durante a aplicação. A utilização de adjuvantes com produtos fitossanitários devem ser aplicados com máxima eficácia nas lavouras, mas para isso, o conhecimento das formulações dos agrotóxicos e dos aditivos de calda que serão utilizados no controle de pragas e doenças é necessário para que possa fazer o posicionamento correto para cada tratamento. Vargas e Roman (2006) dividem os adjuvantes em dois grupos: os modificadores das propriedades de superfície dos líquidos (surfatantes, espalhante, umectante, detergentes, dispersantes e aderentes, entre outros) e os aditivos (óleo mineral ou vegetal, organossiliconados, sulfato de amônio e ureia, entre outros). Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da adição de adjuvantes siliconados e óleo vegetal a calda de pulverização nos parâmetros técnicos da pulverização.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no Laboratório de Aplicação de Defensivos Agrícolas (LADA) do Departamento de Engenharia Agrícola, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2 x 6), dois volumes de pulverização (80 e 165 L ha<sup>-1</sup>), cinco adjuvantes e uma testemunha (água), totalizando 12 tratamentos, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições. As condições meteorológicas foram monitoradas. Durante os ensaios utilizou-se um pulverizador centrífugo, montado sob uma barra, com comprimento de 9 metros equipado com um motor elétrico de indução trifásico de 735,49 W (1 cv) e rotação de 1715 rpm. Este motor elétrico foi controlado por um inversor de frequência, que tem por finalidade controlar a velocidade do motor elétrico, possibilitando trabalhar a uma velocidade constante. O bocal centrífugo (Apoiotec) trabalhou na rotação de 3000 rpm. A rotação do bocal centrífugo foi aferida com um tacômetro a laser da marca Minipa<sup>®</sup> e modelo MDT – 2238 A. A faixa de pulverização proporcionada pelo pulverizador foi de 2,4 m. O bocal centrífugo trabalhou a 0,5 m de altura em relação ao alvo. Determinou-se ao longo do trilho o comprimento de 3,0 m para que o dispositivo de pulverização estabilizasse a velocidade de trabalho, 3,0 metros para realizar as pulverizações e 3,0 m finais foram destinados para a desaceleração do pulverizador. As velocidades utilizadas para a pulverização foram de 1,5 e 3,0 km h<sup>-1</sup> para o volume de 165 e 80 L ha<sup>-1</sup> respectivamente. A calda foi preparada com água pura e adjuvante. De acordo com os fabricantes os produtos utilizados foram: adjuvante A (34,5 g L<sup>-1</sup> de N e 207 g L<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), adjuvante B (105 g L<sup>-1</sup> de N), adjuvante C (Lauril Éter Sulfato Sódico), adjuvante D (105 g L<sup>-1</sup> de N e 52,5 g L<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), e E (Óleo vegetal). Os produtos avaliados são classificados como fertilizante foliar (A, B e D), antideriva (C) e espalhante adesivo (E). As doses de adjuvantes utilizadas foram de acordo com as recomendações dos fabricantes. Para os adjuvantes A, B, C e D a dose foi de 50 ml 100 L<sup>-1</sup> de água e o produto a dose foi de 0,5% do volume de calda ha<sup>-1</sup>. Para a amostragem dos parâmetros da pulverização utilizou-se papel hidrossensível, sendo posteriormente, fotografados com máquina digital com resolução de 10 mega pixel e posteriormente as imagens foram analisados pelo software “Image Tool” versão 3.0. Após a análise das etiquetas, os dados foram tabulados em planilhas do software Microsoft Excel e analisados estatisticamente pelo programa computacional ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011). Os parâmetros das pulverizações avaliados em cada tratamento foram o diâmetro da mediana volumétrica (DMV), percentagem de cobertura, coeficiente de homogeneidade (CH), densidade de gotas (gotas cm<sup>-2</sup>) e SPAN ou amplitude relativa.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As condições ambientais durante o ensaio permaneceram com temperaturas entre 18 a 20 °C, umidade relativa entre 45 a 58% e ausência de vento. Observou-se que nos testes de cobertura não houve interação ente o volume e o produto. Sendo assim, realizou-se a análise de cada fator isoladamente. Ao aplicar o volume de pulverização de 165 L ha<sup>-1</sup> a porcentagem de cobertura variou de 17,52 a 28,78%, e para o volume de 80 L ha<sup>-1</sup> variou de 9,24 a 15,1%. Segundo Cunha (2010) o recobrimento efetivo necessário varia entre 20% a 30%, ficando apenas o Poliflex e o Naft dentro da cobertura ideal. A qualidade da cobertura do alvo está condicionada ao diâmetro de gotas, as de menor diâmetro proporcionam maior penetração entre as folhas das culturas (CUNHA et al., 2006). Os valores de coeficiente de homogeneidade obtidos ficaram entre 2,78 a 4,28 para o volume de aplicação de 165 L ha<sup>-1</sup>, e para o volume de 80 L ha<sup>-1</sup> os resultados variaram de 2,07 a 2,63. Este valor quanto mais próximo de um, representa espectro de gotas mais homogêneo. A utilização de atomizadores rotativos pode reduzir essa amplitude, resultando, mediante uma correta seleção do tamanho das gotas, em menor porção de volume com gotas de pequeno diâmetro, inferior a 150 µm. (CUNHA, 2008). Os SPAN variaram de 0,9775 a 1,2775 (165 L ha<sup>-1</sup>), e 0,92 a 1,0150 (80 L ha<sup>-1</sup>). À medida que se deseja aumentar a qualidade da pulverização, deve-se exigir mais da homogeneidade do espectro de gotas. O DMV e a amplitude relativa devem ser analisados conjuntamente para a caracterização da pulverização, pois isoladamente, o tamanho das gotas fornece um valor de referência, sem indicar a dispersão dos dados em torno desse valor. Segundo Cunha et al, (2010) a amplitude relativa indica a homogeneidade do espectro de gotas, sendo importante avaliar os efeitos dos adjuvantes na calda, principalmente na uniformidade e distribuição das gotas. Os valores do diâmetro da mediana volumétrica (DMV) variaram de 377,26 a 594,50 µm para o volume de aplicação de 165 L ha<sup>-1</sup> e de 287,73 a 330,85 µm para o volume de aplicação de 80 L ha<sup>-1</sup>, conforme a Tabela 3.

Tabela 1. Médias dos valores do Diâmetro da Mediana Volumétrica, DMV (µm).

Médias Produtos x Volumes (DMV)		
Produto	Volume	
	165 L ha <sup>-1</sup>	80 L ha <sup>-1</sup>
Testemunha*	377,27 bA	350,61 aA
A	565,56 aA	310,93 aB
B	594,51 aA	333,74 aB
C	419,20 bA	315,29 aB
D	463,52 abA	287,73 aB
E	379,33 Ba	330,85 aA
C.V (%)	15,86	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna diferenciaram estatisticamente entre si pelo o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*(Testemunha) = Água pura.

Na análise de densidade de gotas, houve a tendência de aumentar a densidade de gotas entre os volumes avaliados, conforme a Tabela 4.

Tabela 2. Médias dos valores da Densidade de gotas (gotas cm-2).

Médias Produtos x Volumes (gotas/cm-2)		
Produto	Volume	
	165 L ha-1	80 L ha-1
Testemunha*	155,12 aA	73,68 cB
A	121, 82 abA	123,11 aA
B	83,24 bB	119,95 abA
C	118,06 abA	75,01 bcB
D	121, 69 abA	98,55 abcA
E	126,28 abA	95,94 abcA
C.V. (%)	19,77	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna diferenciaram estatisticamente entre si pelo o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*(Testemunha) = Água pura.

A utilização de baixos volumes de caldas nas aplicações dos agrotóxicos aumentará o rendimento operacional da pulverização a campo. A densidade de gotas, proporcionada pela pulverização com adjuvantes, encontra-se acima da densidade mínima recomendada para controle de patógenos, insetos e plantas daninhas. Portanto, as diferentes formulações podem influenciar na pulverização melhorando a qualidade e reduzindo os impactos ambientais. Com a análise de todos os fatores estudados neste trabalho demonstra-se que numa aplicação onde o produto atinja o alvo e a pulverização apresente características desejáveis para uma aplicação, como tamanho de gotas, homogeneidade das gotas e cobertura adequada para um determinado tratamento (herbicida, inseticida e fungicida), a utilização de adjuvantes na calda proporcionará uma melhora na qualidade da pulverização.

**CONCLUSÕES:** A adição de adjuvantes promove gotas de maior tamanho e menos susceptíveis à deriva. O maior volume de aplicação empregado possibilitou maior cobertura do alvo. Os resultados de cobertura, DMV e densidade de gotas dentro de cada volume não houve diferença significativa. A utilização de adjuvantes na calda de pulverização melhora o espectro de gotas para a pulverização.

**AGRADECIMENTOS:** O suporte financeiro das agências fomentadoras FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

## REFERÊNCIAS

- CUNHA, J. P. A. R. **Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes métodos de Aplicação.** Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Revista Ciência Agronômica, v. 39, n. 4, p. 487-493, out-dez, 2008.
- CUNHA, J. P. A. R.; BUENO, M. R.; FERREIRA, M. C. Espectro de gotas de pontas de pulverização com adjuvantes de uso agrícola. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, p. 1153-1158, 2010.
- CUNHA, J. P. A. R.; CARVALHO, W. P. A. C. Distribuição Volumétrica de Aplicações Aéreas de Agrotóxicos Utilizando Adjuvantes. (nota técnica). **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.13, n.2, 130-135, Abr-Jun, 2006.
- VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p.